

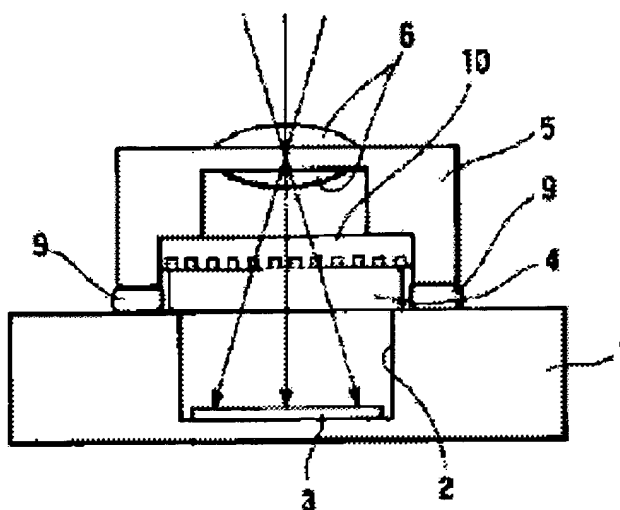
**IMAGE SENSING APPARATUS AND ITS MANUFACTURE**

**Patent number:** JP2000040813  
**Publication date:** 2000-02-08  
**Inventor:** IWASAKI MASANORI  
**Applicant:** SONY CORP  
**Classification:**  
- international: H01L27/14; H01L31/02; H04N5/232  
- european:  
**Application number:** JP19980209333 19980724  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2000040813**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable easy positioning with high precision, in position relations between an image sensing element and an imagery optical element and between the image sensing element and a phase type low-pass filter.

**SOLUTION:** In an image sensing apparatus constituted of an image sensing element 3 an imagery optical element 6 and an optical low-pass filter 10 arranged between the image sensing element 3 and the imagery optical element 6 the imagery optical element 6 and the optical low-pass filter 10 are held with a specified position relation by a holder 5. The holder 5 is so fixed on a package that position relation of a reference surface of the imagery optical element 6 to an image sensing surface of the imaging element 3 satisfies a specified relation.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-40813

(P2000-40813A)

(43) 公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 27/14		H 0 1 L 27/14	D 4 M 1 1 8
31/02		H 0 4 N 5/232	E 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/232		H 0 1 L 31/02	B 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-209333

(22) 出願日 平成10年7月24日 (1998.7.24)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 岩崎 正則

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082979

弁理士 尾川 秀昭

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 FA06

FA08 GC11 GC20 GD02 HA02

HA23 HA24

5C022 AB44 AC42 AC44 AC55

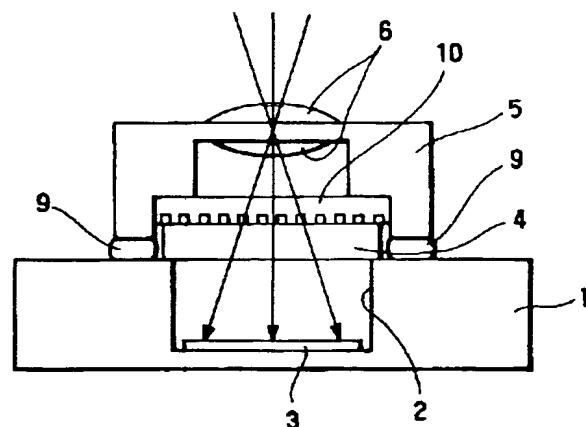
5F088 BB03 EA04 JA12 JA13

(54) 【発明の名称】 撮像装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 撮像素子3と結像光学素子6と撮像素子3・結像光学素子6間に設けられた光学的ローパスフィルタ10とからなる撮像装置において、撮像素子3・結像光学素子6間の位置関係及び撮像素子3・位相型ローパスフィルタ10間の位置関係の高い精度での位置決めを容易に為し得るようにする。

【解決手段】 ホルダ5により結像光学素子6と光学的ローパスフィルタ10とが所定の位置関係で保持され、該ホルダ5が、その結像光学素子6の基準面の、撮像素子3の撮像面に対する位置関係が所定通りになるようにパッケージに固定されてなる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力光を光電変換により電気信号に変換する、パッケージに収納された撮像素子と、被写体を上記撮像素子の撮像面に結像する結像光学素子と、上記撮像素子と結像光学素子との間に設けられた光学的ローパスフィルタと、からなり、上記結像光学素子と上記光学的ローパスフィルタとが所定の位置関係でホルダにより保持され、上記ホルダが上記パッケージに対して、上記撮像素子の撮像面に対して上記結像光学素子の基準面が所定の位置関係になるように、位置関係が固定されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 光学的ローパスフィルタが位相型ローパスフィルタであることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 光学的ローパスフィルタが赤外光線を吸収又は反射する機能を有することを特徴とする請求項1又は2記載の撮像装置。

【請求項4】 入力光を光電変換により電気信号に変換する、パッケージに収納された撮像素子と、被写体を該撮像素子の撮像面に結像する結像光学素子と、上記撮像素子と結像光学素子との間に設けられた光学的ローパスフィルタと、からなり、上記結像光学素子と上記光学的ローパスフィルタとが所定の位置関係でホルダにより保持され、該ホルダが上記パッケージに対して、上記撮像素子の撮像面に対して上記結像光学素子の基準面が所定の位置関係になるように、位置関係が固定されてなる撮像装置の製造方法であって、上記パッケージに取り付けられた撮像素子の撮像面からの上記結像光学素子の基準面が位置すべきところの予め設定された距離を焦点深度の浅い対物レンズを用いた測長装置により計測し、上記ホルダをそのレンズ基準面が上記測長装置により測定された上記距離のところに存在するように位置決めし、その上でその位置関係を固定することを特徴とする撮像装置の製造方法。

【請求項5】 測長装置に用いられた対物レンズの焦点深度が $0.1\mu\text{m}$ ～ $1\text{mm}$ であることを特徴とする請求項4記載の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像素子、特に入力光を光電変換により電気信号に変換する、パッケージに収納された撮像素子と、被写体を上記撮像素子の撮像面に結像する結像する結像光学素子と、上記撮像素子と結像光学素子との間に設けられた光学的ローパスフィルタと、からなる撮像素子、及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】撮像装置は、一般に固体撮像素子をパッケージに収納し、更に被写体を該固体撮像素子の撮像面に結像する結像光学素子（結像レンズ）を設けてなるが、更に光学的ローパスフィルタを設ける場合が多い。というのは、CCD固体撮像素子等の固体撮像素子は撮像面に結像された像を時間的、空間的にサンプリングして光電変換する結果、サンプリングによる偽信号が発生するので、光学的ローパスフィルタによりその偽信号を抑圧する必要があるからである。

【0003】そして、光学的ローパスフィルタには、主として位相型ローパスフィルタと複屈折型ローパスフィルタが用いられ、両者を比較すると、位相型ローパスフィルタの方が製造コストを低くでき、低価格化の要求が極めて強い小型撮像装置に適しているといえる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、位相型ローパスフィルタを光学的ローパスフィルタとして用いた撮像装置には、位相型ローパスフィルタの撮像素子の撮像面に対する位置決め精度を高くしなければならないという課題があった。というのは、位相型ローパスフィルタは回折格子による光線分離を行うため、撮像面に対するフィルタの位置関係が狂っていると撮像面に入射する光線が本来入射すべき画素と異なる画素（隣接する画素）に入射し、ノイズとなって現れてしまうという問題を惹き起こすからである。

【0005】また、撮像装置には小型化、特に薄型化の要求が強いが、その薄型化の要求に応えようすると必然的に結像レンズ（結像光学素子）と撮像素子との間隔を狭くする必要が生じ、その結果、レンズとして焦点深度の浅いものを用いざるを得ない。しかし、このように焦点深度の浅い結像レンズを用いる程、その結像レンズの撮像素子の撮像面に対する位置決め精度を高めることが必要となる。

【0006】このように、撮像装置、特に小型の撮像装置には、結像レンズ（結像光学素子）や光学的ローパスフィルタ、特に位相型ローパスフィルタの撮像素子に対する位置決め精度を高める必要性があるが、必要な位置決め精度を得ることは従来においては容易ではなかった。

【0007】本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、撮像素子と結像光学素子と撮像素子・結像光学素子間に設けられた光学的ローパスフィルタとからなる撮像装置において、撮像素子・結像光学素子間の位置関係及び撮像素子・位相型ローパスフィルタ間の位置関係の高い精度での位置決めを容易に為し得るようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の撮像装置は、ホルダにより結像光学素子と光学的ローパスフィルタとが所定の位置関係で保持され、該ホルダが、その結像光

光学素子の基準面の、撮像素子の撮像面に対する位置関係が所定通りになるようにパッケージに固定されてなることを特徴とする。

【0009】従って、請求項1の撮像装置によれば、ホルダが結像光学素子と光学的ローパスフィルタを所定の位置関係で保持するので、そのホルダを、撮像素子を保持するパッケージに位置決めするだけで、撮像素子及び結像光学素子の両方を撮像素子に対して所定の位置関係に高い精度で位置決めすることが容易に為し得る。

【0010】請求項4の撮像装置の製造方法は、パッケージに取り付けられた撮像素子の撮像面との距離を焦点深度の浅い対物レンズを用いた測長装置により計測しながらその計測値が所定の値になる位置を求め、結像光学素子と光学的ローパスフィルタを所定の位置関係で保持するホルダをそのレンズ基準面が上記所定の値になる位置に存在するように位置決めし、その上でその位置関係を固定することを特徴とする。

【0011】従って、請求項4の撮像装置の製造方法によれば、撮像素子の撮像面からの結像光学素子の基準面の位置すべきところの距離を焦点深度の浅い対物レンズを用いた測長装置により計測し、その距離のところにレンズ基準面が位置するように上記ホルダの上記パッケージに対する位置関係を調整してその位置関係を固定するので、結像光学素子の基準面と、撮像素子の撮像面との距離を高い精度で制御できる。

【0012】そして、ホルダはそれが保持する結像光学素子に対して所定の位置関係に光学的ローパスフィルタをも保持するので、パッケージに対して位置決めされることにより自ずと光学的ローパスフィルタを撮像素子に対して高い精度で正確に位置決めすることができる。即ち、結像光学素子と光学的ローパスフィルタの両方を撮像素子に対して同時に高い精度で位置決めすることができる。そして、高い精度で結像光学素子・光学的ローパスフィルタ・撮像素子間を位置決めすることができるので、結像光学素子の焦点深度を浅くしても支障なく撮像装置を構成することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明撮像装置は、基本的に、パッケージに収納された撮像素子と、被写体を該撮像素子の撮像面に結像する結像する結像光学素子と、上記撮像素子と結像光学素子との間に設けられた光学的ローパスフィルタと、からなり、上記結像光学素子と上記光学的ローパスフィルタとが所定の位置関係でホルダにより保持され、上記ホルダが上記パッケージに対して、上記撮像素子の撮像面に対して上記結像光学素子の基準面が所定の位置関係になるように、位置関係が固定されてなることを特徴とするものであり、撮像素子としてCCD固体撮像素子、MOS型固体撮像素子あるいは増幅型固体撮像素子を用い得る。また、撮像素子はエリアセンサタイプであっても、リニアセンサタイプであっても良い。

【0014】光学的ローパスフィルタは、位相型ローパスフィルタが低製造コストなので本発明撮像装置に好適であるが、必ずしもそれに限定されるものではなく、例えば複屈折型ローパスフィルタを用い得る。結像光学素子は、プラスチック素材により形成してもよいし、ガラス素材により形成しても良い。また、球面レンズを用いてもよいし、非球面レンズを用いても良く、被写体を撮像素子の撮像面に結像できるものであればどのような結像光学素子を用いても良い。結像光学素子を保持するホルダはガラスにより形成してもよいが、光学的ローパスフィルタを位置決めする位置決め部を設けなければならないことから加工性が必要なので、加工性に優れたプラスチックにより形成するのが好ましい。

【0015】撮像素子を保持するパッケージは、プラスチックにより形成してもよいし、セラミックにより形成しても良い。

【0016】そして、結像光学素子、光学的ローパスフィルタの撮像素子に対する位置決めは、例えば、撮像素子からのレンズ基準面の位置すべきところの距離を測長装置により測定し、その位置すべきところにレンズ基準面が位置するようにホルダをパッケージに対して位置決めし、その上でその位置関係を固定することにより行う。その測長装置は対物レンズとして焦点深度の浅いもの、例えば $0.1\mu\text{m}\sim 0.1\text{mm}$ 、特に $0.1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の焦点深度のものを用いるとよい。というのは、測長精度を高くすることができるからである。

【0017】

【実施例】以下、本発明を図示実施例に従って詳細に説明する。図1は本発明撮像装置の第1の実施例を示す縦断面図、図2(A)～(C)は図1の撮像装置の各別の構成部材を示す断面図で、(A)は結像光学素子(レンズ)及びホルダを示し、(B)は光学的ローパスフィルタ(位相型ローパスフィルタ)を示し、(C)は撮像素子及びそれを収納するパッケージを示す。図面において、1は例えばセラミックあるいは樹脂からなるパッケージ、2は該パッケージの収納凹部で、該凹部内底面上に固体撮像素子3がダイボンディングされており、更に該固体撮像素子3の図示しない各電極とパッケージ1の図示しない各配線との間がワイヤによりボンディングされているが、そのボンディングワイヤは図示しない。

【0018】4は上記固体撮像素子3が収納された収納凹部2を外側から閉塞する透明封止板で、ガラスないし透明樹脂からなる。5はホルダで、例えば樹脂からなり、その少なくとも略中央部近傍は透明にされ、その中央部にレンズ素子6が接着されており、このレンズ素子6により、被写体を上記固体撮像素子3の撮像面に結像する結像光学素子(結像レンズ)が構成される。

【0019】7、7はホルダ5に形成されたローパスフィルタ取付用の取付段部で、これに後述する光学的ローパスフィルタ(10)に係合させると、自ずと光学的口

ーパスフィルタ9のレンズ6に対する位置関係が高い精度で所定の位置関係に位置決めされるように形成されている。8、8はホルダ5の脚部で、該ホルダ5は該脚部8、8にて接着剤9、9によりパッケージ1に固定されている。

【0020】10は光学的ローパスフィルタ、例えば位相型ローパスフィルタで、素子の片面又は両面に回折格子が設けられており、この素子に入射した光線は図2(B)に示すように0次光線及び±1次光線に分離される。尤も、厳密には、±2次光線、±3次光線、・・・というように±多次光線が存在するが、回折格子においてはこれらの多次光線を可能な限り小さくするように設計しているので実際上殆ど無視できる程度に小さい。該位相型ローパスフィルタ10は本実施例では赤外光線を吸収ないし反射する機能を備えている。即ち、ローパスフィルタとして偽信号を抑圧できるようにする機能を果たすのみならず、赤外線カット機能も果たす。このようにすれば、光学的カラーフィルタ10の他に別個に赤外線カットフィルタを設ける必要がなく、低価格化、小型化、特に薄型化を図ることができる。

【0021】ところで、位相型ローパスフィルタ10は、回折格子の周波数に応じた任意の角度で入射光を分離するので、固体撮像素子3に対する位置に誤差が生じると、撮像面での分離幅が変化してしまうことになる。従って、ローパス効果を得るためには、撮像素子の画素ピッチに対して任意の幅に光線を分離することが必要であるが、上述したように分離幅に変化が生じると所望のローパス効果が得られなくなってしまう。従って、位相型ローパスフィルタ10は、固体撮像素子3に対して極めて高い精度で位置決めしなければならないが、それはホルダ5を固体撮像素子3に対して正確に位置決めすることにより容易に為し得る。

【0022】次に、ホルダ5と固体撮像素子3との位置決めについて図3(A)～(C)に従って説明する。

【0023】(A) 上記固体撮像素子3を収納するパッケージ1には固体撮像素子3をゴミ、湿気等から保護するための透明な封止板4が設けられており、該透明封止板4越しに焦点深度の浅い(焦点深度例えば0.1 $\mu$ m～0.1mm、特に0.1 $\mu$ m～10 $\mu$ m)レンズを用いた測長装置11により上記固体撮像素子3の撮像面から予め設定したおいた所定距離にあたる位置を求める。本明細書において、測長装置とは対物レンズからの画像のピントを合わせ、ピントのあったときの位置を計測することにより撮像面の位置を計測するものである。図3(A)は測長装置11により固体撮像素子3の位置を測定し、以てレンズ6の基準面の存在すべき位置を求める時の状態を示している。

【0024】(B) 一方、レンズ素子6を保持するホルダ5は上述したように該レンズ素子6に対して所定の位置関係を持つように位相型ローパスフィルタ10を位置

決めする取付段部7、7を有し、該取付段部7、7に位相型ローパスフィルタ10を嵌合し押し当てたとき該位相型ローパスフィルタ10が上記レンズ素子6に所定の位置関係に高精度に位置決めされるようになっており、その状態で位相型ローパスフィルタ10がホルダ5に固定されている。図3(B)はそのレンズ素子6を保持し、且つ該レンズ素子6に対する位相型ローパスフィルタ10を取付段部7、7にて位置決めする状態のホルダ5を示す。

【0025】(C) 次に図3(C)に示すように、治具12により上記ホルダ5を保持し、レンズ基準面が図3(A)に示すように測長装置11により測定した固体撮像素子3の撮像面から所定距離にあたる場所に位置するように、ホルダ5の位置を移動させる。このようにできるのは、測長装置11と治具12の位置データが相対的に管理されているからである。

【0026】そして、固体撮像素子3の撮像面に対するレンズ基準面の位置関係が所定通りになったとき、その状態でホルダ5をその脚8、8にて固体撮像素子3収納用パッケージ1に接着剤9、9により固定する。すると、図1に示すような撮像装置が出来上がる。

【0027】このような撮像装置の製造方法によれば、パッケージ1に収納された固体撮像素子3の撮像面に対する、予め設定されたレンズ基準面の存在すべき位置を測長装置11により測定し、その位置にレンズ基準面が位置するように光学的ローパスフィルタ(位相型ローパスフィルタ)10取り付け済みホルダ5を治具12により位置決めし、その状態でホルダ5をその脚8、8にてパッケージ1に固定するので、固体撮像素子3の撮像面に対してレンズ素子6の基準面を極めて高い精度で位置決めすることができる。

【0028】そして、ホルダ5は保持したレンズ素子6に対して光学的ローパスフィルタ4を取付段部7、7にて所定の位置関係で位置決めして保持するので、上述したように測長装置11により位置測定され、その測定データに基づいて上記治具12により位置制御されることにより自ずと光学的ローパスフィルタ4も固体撮像素子3の撮像面に対して所定の位置関係に高い精度で位置決めされることになる。従って、結像光学素子6と光学的ローパスフィルタ10の両方を固体撮像素子3に対して同時に高い精度で位置決めすることができる。

【0029】そして、高い精度で結像光学素子6・光学的ローパスフィルタ10・撮像素子3間を位置決めすることができるということは、結像光学素子6の焦点深度を浅くしても支障なく撮像装置を構成することができるということであり、従って、小型の、特に薄型の撮像装置を支障なく提供できると言うことに他ならない。

【0030】尚、実施例を示す図面では光学系のカバー及び絞りが記載されていないが、ホルダ5、レンズ素子6に干渉しない範囲で任意のカバー、絞りを取り付ける

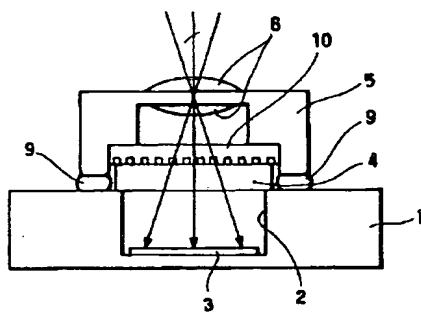
ことができることは言うまでもない。また、図示実施例ではホルダ5の少なくとも透明にされた部分（略中央部）にレンズ素子6を入れ込んで張ることにより組み付けていたが、必ずしもそれに限らず、例えば、ホルダ6の透明部分の表裏両面に、片面が平面でもう一方の面が凸球面状のレンズ素子6、6をその平面にて接着したものを結像光学素子（レンズ）として用いているようにしても良いし、また、一方の面が凸球面状の一個のレンズ素子6をホルダ5のレンズ取り付け部の一方の面のみに取り付けようにしても良い。また、球面型レンズに代えて非球面型レンズを用いても良い。要するに、被写体を固体撮像素子3の撮像面に結像することができればどのようなものを用いても良い。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明撮像装置によれば、ホルダが結像光学素子と光学的ローパスフィルタを所定の位置関係で保持するので、そのホルダを、撮像素子を保持するパッケージに位置決めするだけで、撮像素子及び結像光学素子の両方を撮像素子に対して所定の位置関係に高い精度で位置決めすることが容易に為し得る。

【0032】本発明撮像装置の製造方法によれば、撮像素子の撮像面からの結像光学素子の基準面の位置すべきところの距離を焦点深度の浅い対物レンズを用いた測長装置により計測し、その距離のところにレンズ基準面が位置するように上記ホルダの上記パッケージに対する位置関係を調整してその位置関係を固定するので、結像光学素子の基準面と、撮像素子の撮像面との距離を高い精度で制御できる。

【図1】



【0033】そして、ホルダはそれが保持する結像光学素子に対して所定の位置関係に光学的ローパスフィルタをも保持するので、パッケージに対して位置決めされることにより自ずと光学的ローパスフィルタを撮像素子に対して高い精度で正確に位置決めすることができる。即ち、結像光学素子と光学的ローパスフィルタの両方を撮像素子に対して同時に高い精度で位置決めすることができる。そして、高い精度で結像光学素子・光学的ローパスフィルタ・撮像素子間を位置決めすることができるので、結像光学素子の焦点深度を浅くしても支障なく撮像装置を構成することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明撮像装置の一つの実施例を示す縦断面図である。

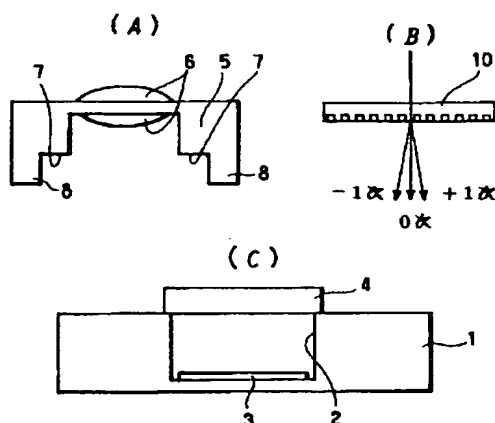
【図2】(A)～(C)は図1の撮像装置の各別の構成部材を示す断面図で、(A)は結像光学素子（レンズ）及びホルダを示し、(B)は光学的ローパスフィルタ（位相型ローパスフィルタ）を示し、(C)は撮像素子及びそれを収納するパッケージを示す。

【図3】(A)～(C)は図1に示す撮像装置の製造方法の一例（本発明撮像装置の製造方法の一つの実施例）を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

1・・・パッケージ、3・・・撮像素子（固体撮像素子）、5・・・ホルダ、6・・・結像光学素子（レンズ素子）、7・・・光学的ローパスフィルタ取付段部、10・・・光学的ローパスフィルタ（位相型ローパスフィルタ）。

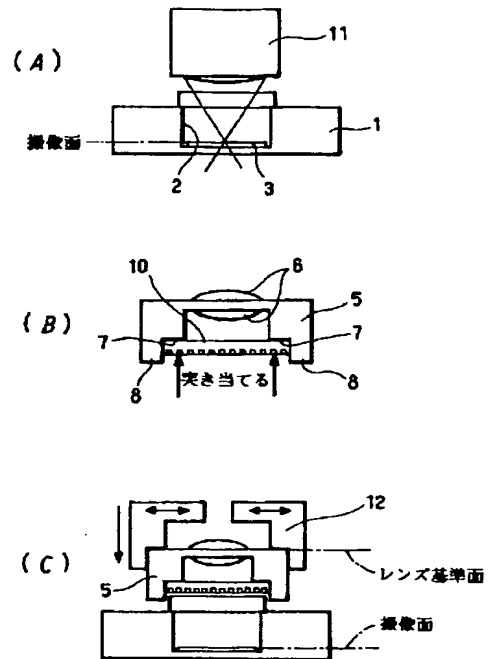
【図2】



BEST AVAILABLE COPY

(6) 開2000-40813 (P2000-4A)

【図3】



BEST AVAILABLE COPY